

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-007282

(43)Date of publication of application : 12.01.1996

(51)Int.Cl. G11B 7/00
G11B 7/09
G11B 7/24

(21)Application number : 07-094851

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.04.1995

(72)Inventor : NISHIUCHI KENICHI
MIYAGAWA NAOYASU
ONO EIJI
AKAHIRA NOBUO

(30)Priority

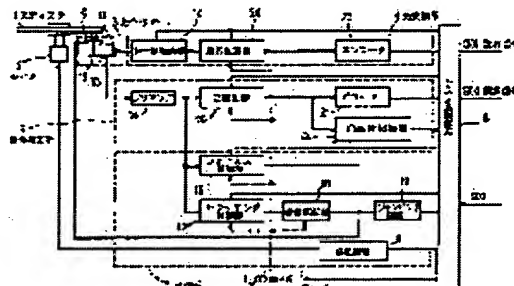
Priority number : 06 81533 Priority date : 20.04.1994 Priority country : JP

(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM AND OPTICAL RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce read-out error in both a land and a group in a guide groove by newly providing an L/G selecting system, a polarity inverter and a waveform setting part.

CONSTITUTION: This device is applied to a recording medium having a recessed part (land) and a projecting part (group) on a substrate and composed of an optical disk 1, a spindle motor 2, an optical pickup 3 and five circuit systems controlling the respective parts of a light modulator system 4, control system 5, a signal reproducing system 6, an L/G selecting system 7 and a system controller 8. The L/G selecting system 7 selects tracking operation either on the projecting part (group) or on the recessed part (land) of the guide groove. The polarity inverter 18 of the control system 5 inverts the polarity of tracking linked with the L/G selecting system 7 and, at the same time, the waveform setting part 24 of the light modulator system 4 sets the condition of light irradiation corresponding to the land and the group, respectively. Consequently, the difference of a recording characteristic generated between the group and the land at the time of irradiating the light and signals with few distortion are recorded in both parts.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3177116

[Date of registration] 06.04.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)1月12日

審査請求 未請求 請求項の数19 O.L (全17頁)

[最終頁に続く](#)

[illegible]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】凹部及び凸部からなるガイド溝を有する基板上に、光の照射によって光学的に検知し得る変化を生じる記録薄膜を備えた記録媒体の該ガイド溝の凹部及び凸部の双方で、情報信号を記録再生する光学的情報記録再生装置であって、光源を有し、該光源から出射した光ビームを対物レンズを用いて該記録媒体上に集光する光学手段と、該光ビームの集光位置と該記録薄膜の位置とを一致させる制御を行うフォーカス制御手段と、該ガイド溝の略垂直方向の光ビーム位置を、該ガイド溝に該光ビームを追従制御するトラッキング制御手段と、該情報信号の記録、あるいは記録された情報信号の再生を、該ガイド溝の凹部と凸部との何れの面において行うかを選択する選択手段と、該選択手段の選択結果に従い、該トラッキング制御手段の出力信号の極性を反転させる極性反転手段と、該情報信号に準拠し、該記録媒体上に照射する該光ビームの変調パターンを設定する波形設定手段と、該記録媒体上に記録された記録マークからの反射光あるいは透過光からの情報信号を復調する信号再生手段とを備え、該フォーカス制御手段、該トラッキング制御手段、該波形設定手段、及び該信号再生手段の内少なくとも 1 つが、該ガイド溝の凹部及び凸部において情報信号を記録再生する 2 種類以上の動作条件を備え、該選択手段の選択結果に従い、該動作条件が選択されることを特徴とする光学的記録再生装置。

【請求項 2】凹部及び凸部からなるガイド溝を有する基板上に、光の照射によって光学的に検知し得る変化を生じる記録薄膜を備えた記録媒体の該ガイド溝の凹部及び凸部の双方で、情報信号を記録再生する光学的情報記録再生装置であって、光源を有し、該光源から出射した光ビームを対物レンズを用いて該記録媒体上に集光する光学手段と、該光ビームの集光位置と該記録薄膜の位置とを一致させる制御を行うフォーカス制御手段と、該ガイド溝の略垂直方向の光ビーム位置を、該ガイド溝に該光ビームを追従制御するトラッキング制御手段と、該情報信号の記録、あるいは記録された情報信号の再生を、該ガイド溝の凹部と凸部との何れの面において行うかを選択する選択手段と、該選択手段の選択結果に従い、該トラッキング制御手段の出力信号の極性を反転させる極性反転手段と、該情報信号に準拠し、該ガイド溝の凹部及び凸部のそれぞれに該情報信号を記録する少なくとも 2 種類以上の変調パターンを備え、該選択手段の選択結果に従い、該変調パターンの何れかを出力する波形設定手段を有し、該波形設定手段の変調パターンに従い、該光ビームの強度を変調する光変調手段を備えた光学的記録再生装置。

【請求項 3】波形設定手段は、記録媒体上に記録する 1 個の記録マークに対し、複数のパルス列からなる光の照射を行うマルチパルス変調機能を備え、該波形設定手段の備える 2 種類以上の変調パターンの間で、該複数のパ

ルス列の波形が異なることを特徴とする請求項 1 または 2 何れかに記載の光学的記録再生装置。

【請求項 4】波形設定手段の 2 種類以上の変調パターンは、光ビームのパワーを変化させることを特徴とする請求項 1 ～ 3 何れかに記載の光学的記録再生装置。

【請求項 5】記録再生装置は、記録媒体上に記録された記録マークからの反射光あるいは透過光からの情報信号を復調する信号再生手段を備え、波形設定手段は、該記録媒体に情報信号を記録する前に、該記録媒体上の情報記録領域に近接した領域において異なる変調パターンの光ビームを、ガイド溝の凹部及び／または凸部に照射する複数のパルスパターンを記憶した記録条件設定手段を有し、光変調手段により、該複数のパルスパターンに従い変調された光ビームを照射し、該記録媒体上に複数の記録マークを形成し、光ビームを照射し、該記録マークから得られる情報信号を該信号再生手段により復調し、該信号再生手段で得られた複数の再生信号の品質を比較し、該ガイド溝の凹部と凸部に対して最適な記録条件を決定することを特徴とする請求項 2 記載の光学的記録再生装置。

【請求項 6】ガイド溝の凹部と凸部との間で生じる特性差を補正する記録条件識別子を読み出す記録条件認識手段を、記録媒体の情報記録領域外の特定の領域に備え、該記録条件認識手段により、読みだした情報に基づいて光学手段を動作させることを特徴とする請求項 1 または 2 何れかに記載の光学的記録再生装置。

【請求項 7】凹部及び凸部からなるガイド溝を有する基板上に、光の照射によって光学的に検知し得る変化を生じる記録薄膜を備えた記録媒体の該ガイド溝の凹部及び凸部の双方で、情報信号を記録再生する光学的情報記録再生装置であって、該情報信号の記録、あるいは記録された情報信号の再生を、該ガイド溝の凹部と凸部との何れの面で行うかを選択する選択手段と、光源を有し、該光源から出射した光ビームを対物レンズを用いて該記録媒体上に集光する光学手段と、該ガイド溝の凹部と凸部とに対し、少なくとも 2 つ以上のレベルのオフセットを与えるオフセット設定手段を有し、該選択手段の選択結果に従い選ばれた該オフセットを用い、該光ビームの集光位置と該記録薄膜の位置とを一致させる制御を行うフォーカス制御手段と、該ガイド溝の略垂直方向の光ビーム位置を、該ガイド溝に該光ビームを追従制御するトラッキング制御手段と、該選択手段の選択結果に従い該トラッキング制御手段の出力信号の極性を反転させる極性反転手段とを備えた光学的記録再生装置。

【請求項 8】記録再生装置は、記録媒体上に記録された記録マークからの反射光あるいは透過光からの情報信号を復調する信号再生手段を備え、フォーカス手段は、基準信号を記録再生する複数のオフセットレベルを記憶したフォーカス条件設定手段を有し、該記録媒体に該情報信号を記録再生する前に、該記録媒体上の情報記録領域

に近接した領域で、該複数のオフセットレベルを用い、光ビームをガイド溝の凹部及び／または凸部に照射し複数の記録マークを形成し、該光ビームを用い、該複数の記録マークから得られる再生信号を該信号再生手段で復調し、該信号再生手段で得られた複数の再生信号の品質を比較し、該ガイド溝の凹部と凸部に対し最適なオフセットレベルを決定することを特徴とする請求項 7 に記載の光学的記録再生装置。

【請求項 9】記録再生装置は、該記録媒体上に記録された記録マークからの反射光あるいは透過光からの情報信号を復調する信号再生手段を備え、フォーカス手段は、複数のオフセットレベルを記憶したフォーカス条件設定手段を有し、該記録媒体に情報信号を記録再生する前に、該記録媒体上の情報記録領域に近接した領域で予め記録された基準記録マークに、該複数のオフセットレベルを用いて該光ビームを照射し、該基準記録マークから得られる該基準信号を該信号再生手段で復調し、該信号再生手段で得られた複数の再生信号の品質を比較し、該ガイド溝の凹部と凸部とに対し、最適なオフセットレベルを決定することを特徴とする請求項 7 または 8 何れかに記載の光学的記録再生装置。

【請求項 10】極性反転手段の動作と連動し、記録媒体の凹部から隣接した凸部のトラックに、または凸部から隣接した凹部のトラックに半トラック分光ビームを移動させるジャンプ手段を備え、該ジャンプ手段の動作時は、該記録媒体の凹部及び凸部に対してそれぞれ設定されたフォーカス手段のオフセットの中間のオフセットとすることを特徴とする請求項 7 または 8 何れかに記載の光学的記録再生装置。

【請求項 11】トラッキング制御手段は、少なくとも 2 つ以上のレベルのオフセットを与える第 2 のオフセット設定手段を有し、選択手段の選択結果に従い該第 2 のオフセット設定手段のオフセットレベルを切り換えることを特徴とする請求項 7 に記載の光学的記録再生装置。

【請求項 12】凹部及び凸部からなるガイド溝を有する基板上に、光の照射によって光学的に検知し得る変化を生じる記録薄膜を備えた記録媒体の該ガイド溝の凹部及び凸部の双方で、情報信号を記録再生する光学的情報記録再生装置であって、光源を有し、該光源から出射した光ビームを対物レンズを用いて該記録媒体上に集光する光学手段と、該光ビームの集光位置と該記録薄膜の位置とを一致させる制御を行うフォーカス制御手段と、該ガイド溝の略垂直方向の光ビーム位置を、該ガイド溝に該光ビームを追従制御するトラッキング制御手段と、該情報信号の記録、あるいは記録された情報信号の再生を、該ガイド溝の凹部と凸部との何れの面で行うかを選択する選択手段と、該選択手段の選択結果に従い、該トラッキング制御手段の出力信号の極性を反転させる極性反転手段と、該記録媒体上に記録された記録マークからの反射光あるいは透過光からの情報信号を、該選択手段の選

択結果に従い、該ガイド溝の凹部と凸部の該情報信号を復調する少なくとも 2 つ以上の復調条件を切り換える信号再生手段とを備えた光学的記録再生装置。

【請求項 13】少なくとも 2 つ以上の復調条件は、周波数に対する増幅特性が異なるイコライズ条件であることを特徴とする請求項 12 に記載の光学的記録再生装置。

【請求項 14】信号再生手段は、異なるレベルの基準信号を発生する少なくとも 2 つ以上のレベル設定器と、該基準信号と記録媒体からの情報信号とを比較するコンパレータとを備え、少なくとも 2 つ以上の復調条件は、2 値化のための該基準信号であることを特徴とする請求項 12 に記載の光学的記録再生装置。

【請求項 15】記録薄膜の情報記録領域外の特定の領域に設けられ、ガイド溝の凹部と凸部とに予め記録された基準記録マークを、記録媒体からの情報信号を復調する前に再生し、信号再生手段の復調条件を段階的に変化させて復調し、復調された復調信号を比較し、最適な復調条件を決定することを特徴とする請求項 12 に記載の光学的記録再生装置。

【請求項 16】凹部及び凸部からなるガイド溝を有する基板と、該基板上に設けた光の照射によって光学的に検知し得る変化を生じる記録薄膜と、該記録薄膜の情報記録領域外の特定の領域に、該ガイド溝の凹部と凸部とにより生じる特性の差を示すランド・グループ識別子とを有する光学的情報記録媒体。

【請求項 17】ランド・グループ識別子が、記録時の光の照射条件を示す情報を備える請求項 16 に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 18】ランド・グループ識別子が、ガイド溝の凹部と凸部との溝形状に関する情報からなる識別子を備える請求項 16 に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 19】ランド・グループ識別子は、記録媒体の情報記録領域の同一平面上の近接した領域であって、ガイド溝の凹部及び凸部に設けた、情報記録領域に記録された情報信号の再生条件を決定する基準記録マークであることを特徴とする請求項 16 に記載の光学的情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】本発明は、光ビームを用いて情報を記録、再生することが可能な光学的情報記録媒体及び光学的記録再生装置に関し、特にガイド溝のランドとグループの双方に信号を記録することで、高いトラック密度を得ることのできる光学的情報記録媒体及び光学的記録再生装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】光学的な手段を用いて情報を記録あるいは再生する記録媒体（記録部材）として、光ディスク、光カード、あるいは光テープが公知である。これら記録媒体への記録は通常、光源としてレーザビームが用いら

れ、レンズを介して微小に集光されたレーザビームを記録媒体の記録薄膜へ照射することにより情報は記録される。

【0003】これら記録媒体の中で光ディスクは、その表面に凹凸からなるガイド溝をスパイラル状あるいは同心円状に備えた円形基板と、その上に形成された記録薄膜とから基本的には構成される。情報信号に応じてその強度が変調されたビームを、このガイド溝上に沿って照射することにより、記録薄膜上に情報が記録される。

【0004】記録薄膜には、光の照射により薄膜の物性が変化し、かつ変化の前後の状態差が光学的に検出可能であるという特性を備えていることが要求される。代表的な記録薄膜の物性の変化として、光の吸収による薄膜の変形、または光照射による薄膜の相状態変化があり、それぞれ変形記録媒体および相変変記録媒体として知られている。これらの物性の変化による記録は、反射光量の差として信号が再生される。

【0005】また、光照射と同時に磁場を印加することで情報を記録し、カー効果を利用して記録薄膜の磁化方向の差を検知することにより、信号を再生する光磁気記録媒体が知られている。

【0006】これら光学的記録媒体は、各用途に応じて実用化され、現在さらに記録可能な情報量を増大させるため、記録密度を高める検討が盛んに行われている。

【0007】光学的情報記録媒体の記録密度を高める方法の1つとして、従来のガイド溝の凹部と凸部との何れか一方に信号を記録する方式に対し、ガイド溝の凹部と凸部との双方に信号を記録する方法が提案されている

(Japanese Journal of Applied Physics Vol.32(1993) p.5324-5328)。

【0008】ここに示されている方法は、ガイド溝の凹部と凸部との巾をほぼ等しくし、かつ深さを最適化した基板を用いることで、凹部と凸部との双方に情報信号を記録再生することを実現している。以降、本明細書において、光の入射側に対して凸の部分グループと呼び、凸部に記録する場合をグループ記録とする。また、入射側に対して凹側の部分をランドと呼び、凹部に記録する場合をランド記録と呼ぶ。ランド及びグループの双方に信号を記録する方法を用いれば、従来のガイド溝の片側だけに記録する方式に比べ、トラック密度を約2倍とすることが可能とされている。

【0009】この方式による情報の記録再生は、原理的には従来と同様の光学系および光記録系を用いることができ、単にガイド溝の凹部または凸部に対応するために、トラッキングの極性を切り替える手段を付加し、双方の領域に情報信号に従って強度変調した光ビームを照射することで実現できる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の従来技術においては、記録媒体上に記録された信号を再

生すると、ランドとグループで再生信号に、振幅や周波数特性などの差が生じるとい問題があった。この信号振幅の差は、記録薄膜の構成によっても変化した。

【0011】このため再生信号を復調する過程で、ランドとグループの一方のトラックで良好な信号記録が行えたとしても、他方のトラックにおいては多くのエラーが発生する場合があった。

【0012】また、同一構成の記録薄膜であっても、ガイド溝のエッジの形状や溝幅などが変動した場合にも、双方のトラックで同様の再生信号に差を生じた。

【0013】また、ランドとグループの双方での読み出しエラーを少なくするため、光学的情報記録媒体は高い加工精度で製造する必要があるという問題があった。

【0014】本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、ガイド溝のランドとグループとの双方での読み出しエラーの少ない光学記録媒体、及びその記録再生装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の光学的情報記録再生装置は、凹部及び凸部からなるガイド溝を有する基板上に、光の照射によって光学的に検知し得る変化を生じる記録薄膜を備えた記録媒体の該ガイド溝の凹部及び凸部の双方で、情報信号を記録再生するものであって、光源を有し、該光源から出射した光ビームを対物レンズを用いて該記録媒体上に集光する光学手段と、該光ビームの集光位置と該記録薄膜の位置とを一致させる制御を行うフォーカス制御手段と、該ガイド溝の略垂直方向の光ビーム位置を該ガイド溝に該光ビームを追従制御するトラッキング制御手段と、該情報信号の記録、あるいは記録された情報信号の再生を該ガイド溝の凹部と凸部との何れの面において行うかを選択する選択手段と、該選択手段の選択結果に従い、該トラッキング制御手段の出力信号の極性を反転させる極性反転手段と、該情報信号に準拠し、該記録媒体上に照射する該光ビームの変調パターンを設定する波形設定手段と、該記録媒体上に記録された記録マークからの反射光あるいは透過光からの情報信号を復調する信号再生手段とを備え、該フォーカス制御手段、該トラッキング制御手段、該波形設定手段、及び該信号再生手段の内少なくとも1つが、該ガイド溝の凹部及び凸部において情報信号を記録再生する2種類以上の動作条件を備え、該選択手段の選択結果に従い、該動作条件が選択する構成により、上記目的が達成される。

【0016】また、本発明の別な光学的情報記録再生装置は、凹部及び凸部からなるガイド溝を有する基板上に、光の照射によって光学的に検知し得る変化を生じる記録薄膜を備えた記録媒体の該ガイド溝の凹部及び凸部の双方で、情報信号を記録再生するものであって、光源を有し、該光源から出射した光ビームを対物レンズを用

いて該記録媒体上に集光する光学手段と、該光ビームの集光位置と該記録薄膜の位置とを一致させる制御を行うフォーカス制御手段と、該ガイド溝の略垂直方向の光ビーム位置を、該ガイド溝に該光ビームを追従制御するトラッキング制御手段と、該情報信号の記録、あるいは記録された情報信号の再生を、該ガイド溝の凹部と凸部との何れの面で行うかを選択する選択手段と、該選択手段の選択結果に従い、該トラッキング制御手段の出力信号の極性を反転させる極性反転手段と、該情報信号に準拠し、該ガイド溝の凹部及び凸部のそれぞれに該情報信号を記録する少なくとも2種類以上の変調パターンを備え、該選択手段の選択結果に従い、該変調パターンの何れかを出力する波形設定手段を有し、該波形設定手段の変調パターンに従って該光ビームの強度を変調する光変調手段とを備えており、そのことにより、上記目的が達成される。

【0017】この波形設定手段は、記録媒体上に記録する1個の記録マークに対し、複数のパルス列からなる光の照射を行うマルチパルス変調機能を備え、この波形設定手段の備える前記2種類以上の変調パターンの間で、20 複数のパルス列の波形が異なってもよい。

【0018】波形設定手段のこの2種類以上の変調パターンは、光ビームのパワーを変化させる構成であってもよい。

【0019】前記記録再生装置は、記録媒体上に記録された記録マークからの反射光あるいは透過光からの情報信号を復調する信号再生手段を備え、波形設定手段は、この記録媒体に情報信号を記録する前に、記録媒体上の情報記録領域に近接した領域において異なる変調パターンの光ビームを、ガイド溝の凹部及び／または凸部に照射する複数のパルスパターンを記憶した記録条件設定手段を有し、光変調手段により、該複数のパルスパターンに従い変調された光ビームを照射し、記録媒体上に複数の記録マークを形成し、光ビームを照射し、記録マークから得られる情報信号を信号再生手段により復調し、信号再生手段で得られた複数の再生信号の品質を比較し、ガイド溝の凹部と凸部に対して最適な記録条件を決定する構成であってもよい。

【0020】ガイド溝の凹部と凸部との間で生じる特性差を補正する記録条件識別子を読み出す記録条件認識手段を、記録媒体の情報記録領域外の特定の領域に備え、記録条件認識手段により、読みだした情報に基づいて前記光学手段を動作させる構成であってもよい。

【0021】また、本発明の別な光学的情報記録再生装置は、凹部及び凸部からなるガイド溝を有する基板上に、光の照射によって光学的に検知し得る変化を生じる記録薄膜を備えた記録媒体のガイド溝の凹部及び凸部の双方で、情報信号を記録再生するものであって、この情報信号の記録、あるいは記録された情報信号の再生を、このガイド溝の凹部と凸部との何れの面で行うかを選択

する選択手段と、光源を有し、この光源から出射した光ビームを対物レンズを用いて記録媒体上に集光する光学手段と、ガイド溝の凹部と凸部とに対し、少なくとも2つ以上のレベルのオフセットを与えるオフセット設定手段を有し、選択手段の選択結果に従い選ばれたオフセットを用い、光ビームの集光位置と該記録薄膜の位置とを一致させる制御を行うフォーカス制御手段と、ガイド溝の略垂直方向の光ビーム位置を、このガイド溝に光ビームを追従制御するトラッキング制御手段と、選択手段の選択結果に従いこのトラッキング制御手段の出力信号の極性を反転させる極性反転手段とを備えた構成により、上記目的が達成される。

【0022】この記録再生装置は、記録媒体上に記録された記録マークからの反射光あるいは透過光からの情報信号を復調する信号再生手段を備え、フォーカス手段は、基準信号を記録再生するための複数のオフセットレベルを記憶したフォーカス条件設定手段を有し、記録媒体に情報信号を記録再生する前に、記録媒体上の情報記録領域に近接した領域で、この複数のオフセットレベルを用い、光ビームをガイド溝の凹部及び／または凸部に照射し複数の記録マークを形成し、光ビームを用い、この複数の記録マークから得られる再生信号を信号再生手段で復調し、この信号再生手段で得られた複数の再生信号の品質を比較し、ガイド溝の凹部と凸部に対し最適なオフセットレベルを決定する構成であってもよい。

【0023】記録再生装置は、該記録媒体上に記録された記録マークからの反射光あるいは透過光からの情報信号を復調する信号再生手段を備え、フォーカス手段は、基準信号を記録再生するための複数のオフセットレベルを記憶したフォーカス条件設定手段を有し、記録媒体に情報信号を記録再生する前に、その記録媒体上の情報記録領域に近接した領域で光ビームを前記ガイド溝の凹部及び／または凸部に照射し複数の記録マークを形成し、複数のオフセットレベルを用いて光ビームを照射し、複数の記録マークから得られる基準信号を信号再生手段で復調し、この信号再生手段で得られた複数の再生信号の品質を比較し、ガイド溝の凹部と凸部とに対して、最適なオフセットレベルを決定する構成であってもよい。

【0024】極性反転手段の動作と連動し、記録媒体の凹部から隣接した凸部のトラックに、または凸部から隣接した凹部のトラックに半トラック分光ビームを移動させるジャンプ手段を備え、このジャンプ手段の動作時は、記録媒体の凹部及び凸部に対してそれぞれ設定された前記フォーカス手段のオフセットの中間のオフセットとする構成であってもよい。

【0025】トラッキング制御手段は、少なくとも2つ以上のレベルのオフセットを与える第2のオフセット設定手段を有し、選択手段の選択結果に従い第2のオフセット設定手段のオフセットレベルを切り換える構成であってもよい。

【0026】また、本発明の別な光学的情報記録再生装置は、凹部及び凸部からなるガイド溝を有する基板上に、光の照射によって光学的に検知し得る変化を生じる記録薄膜を備えた記録媒体の該ガイド溝の凹部及び凸部の双方で、情報信号を記録再生するものであって、光源を有し、光源から出射した光ビームを対物レンズを用いて記録媒体上に集光する光学手段と、光ビームの集光位置と該記録薄膜の位置とを一致させる制御を行うフォーカス制御手段と、ガイド溝の略垂直方向の光ビーム位置を、該ガイド溝に該光ビームを追従制御するトラッキング制御手段と、該情報信号の記録、あるいは記録された情報信号の再生を、ガイド溝の凹部と凸部の何れの面で行うかを選択する選択手段と、この選択手段の選択結果に従い、トラッキング制御手段の出力信号の極性を反転させる極性反転手段と、記録媒体上に記録された記録マークからの反射光あるいは透過光からの情報信号を、この選択手段の選択結果に従い、ガイド溝の凹部と凸部の該情報信号を復調する少なくとも2つ以上の復調条件を切り換える信号再生手段とを備えた構成により、上記目的が達成される。

【0027】この少なくとも2つ以上の復調条件は、周波数に対する増幅特性が異なるイコライズ条件である構成であってもよい。

【0028】信号再生手段は、異なるレベルの基準信号を発生する少なくとも2つ以上のレベル設定器と、基準信号と記録媒体からの情報信号とを比較するコンパレータとを備え、少なくとも2つ以上の復調条件は、2値化のための基準信号である構成であってもよい。

【0029】記録薄膜の情報記録領域外の特定の領域に設けら、ガイド溝の凹部と凸部とに予め記録された基準記録マークを、記録媒体からの情報信号を復調する前に再生し、前記信号再生手段の復調条件を段階的に変化させて復調し、復調された基準記録信号を比較し、最適な復調条件を決定する構成であってもよい。

【0030】また、本発明の光学的情報記録媒体は、凹部及び凸部からなるガイド溝を有する基板と、この基板上に設けた光の照射によって光学的に検知し得る変化を生じる記録薄膜と、この記録薄膜の情報記録領域外の特定の領域に、ガイド溝の凹部と凸部とにより生じる特性の差を示すランド・グループ識別子とを有した構成により、上記目的が達成される。

【0031】このランド・グループ識別子は、記録時の光の照射条件を示す情報を備えていてもよい。

【0032】また、このランド・グループ識別子は、ガイド溝の凹部と凸部との溝形状に関する情報からなる識別子を備えていてもよい。

【0033】さらに、このランド・グループ識別子は、光学的情報記録媒体の情報記録領域の同一平面上の近接した領域であって、ガイド溝の凹部及び凸部に設けた、情報記録領域に記録された情報信号の再生条件を決定す

る基準記録マークであってもよい。

【0034】

【作用】フォーカス制御手段、トラッキング制御手段、波形設定手段、該信号再生手段の内、少なくとも1つがガイド溝の凹部及び凸部において情報信号を記録再生するための動作条件を備えていることにより、選択手段の選択結果に従って、凹部及び凸部に適した動作条件が選択される。この動作条件は凹部及び凸部に対して個別に設定できるため、凹部及び凸部の双方に対して読み出しエラーの少ない最適条件で記録再生ができる。

【0035】波形設定手段が、動作条件として2種類以上の変調パターンを備えている場合には、凹部への信号記録と凸部の信号記録とで光ビームの強度を変えることができるので、ガイド溝の凹部及び凸部に光ビームを照射した場合に生じる温度上昇及び冷却条件の差を補正することができる。

【0036】フォーカス制御手段あるいはトラッキング制御手段が、ガイド溝の凹部及び凸部において、情報信号を記録再生するための動作条件を備えている場合には、ガイド溝の凹部の記録薄膜及び凸部記録薄膜の双方に正確に光ビームが集光するようオフセットを与えることができるため、記録再生時に最適な光ビームを照射できる。

【0037】信号再生手段が、ガイド溝の凹部及び凸部において、情報信号を記録再生するための動作条件を備えている場合には、凹部に記録された記録マークからの情報信号と凸部に記録された記録マークからの情報信号との間に差がある場合でも、イコライジング特性あるいはスライスレベルなどの復調条件を切り換えることにより、ガイド溝の凹部及び凸部からの復調信号を揃えることができる。

【0038】また、情報信号を記録再生する前に、光学的情報記録媒体の所定の領域において、基準信号を用いて予め記録再生し、使用している光学的情報記録媒体及び光情報記録再生装置に最適な動作条件を設定することにより、光学的情報記録媒体及び光情報記録再生装置の個体差を補償することができる。

【0039】さらに、光学的情報記録媒体にあらかじめ、特性識別子を与えておくことにより、光学的情報記録媒体の個体差を補償することができる。

【0040】

【実施例】以下、本発明の光学的情報記録媒体および光学的情報記録再生装置の一実施例について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の光学的情報記録再生装置の構成を示すブロック図である。本発明の光学的情報記録再生装置は、凹凸からなるガイド溝を備えた光学的情報記録媒体である光ディスク1を回転させるスピンドルモータ2と、レーザ光等の光源から発生した光ビームを集光する光ピックアップ3と、それら各部を制御する次の5つの回路系からなる。第1は、光ピックアップ

ブの光源を駆動する光変調系 4 である。第 2 は、ピックアップから出射した光を光ディスク 1 上に集光し、ガイド溝上に光ビームを追従させるトラッキング等の光ビームの動作を制御する制御系 5 である。第 3 は、光ディスク上に形成された情報信号を読み取るための信号再生系 6 である。これら 3 つの各回路系の少なくとも 1 つは、ガイド溝のランドとグルーブのそれぞれに対して最適な条件が設定できるように、2 種類以上の条件設定機能を備えている。

【0041】第 4 は、光ビームがガイド溝のランドとグルーブの何れを追従するかに応じて、前述の 3 つの回路条件を切り換えるランド／グルーブ選択系（以後、L／G 選択系とも表現する）7 である。第 5 は、前記 4 つの回路の動作のタイミングを制御するシステム制御系 8 である。

【0042】本発明は、光ディスクのランドとグルーブの双方に情報を記録する、あるいは再生するに当たって、L／G 選択系 7 を用いて、上記回路系の条件を最適に選択することにより、エラーの少ない情報の記録および再生を可能とする。

【0043】光ディスク 1 は、図 2 に示すように表面に凹凸からなるガイド溝を備えた基板 2 5 上に、光学的に検出可能な変化を示す記録薄膜 2 6 を備えた構成からなる。記録薄膜 2 6 としては、光ビームの熱により薄膜に形状変化を伴う変形記録、薄膜の相状態が変化することを利用した相変化記録、磁化方向の変化を利用した光磁気記録、フォトクロミック材料等のように光エネルギーを利用して記録状態が変化する薄膜等が適用できる。また、ガイド溝のランドとグルーブとの双方の中央近傍に、さらに凹凸ピットを設けて情報とすることもできる。この場合は、情報の記録は不可能であり、再生専用の媒体となる。

【0044】光ディスクに記録された情報信号を再生する際は、システム制御系 8 からの指示に基づいて回転制御部 9 によりスピンドルモータ 2 を駆動し、記録媒体である光ディスク 1 を一定の速度で回転させる。次に、システム制御部 8 から再生状態であることを示す制御信号がレーザ駆動部 10 に入力され、光ピックアップ 3 から出射する光の強度が一定となるように光源 11 に流れる電流を制御する。

【0045】光源 11 から放射された光ビームは、ピックアップ 3 の光学系と最終の対物レンズ 12 とを経て集光ビームとなり光ディスク 1 に照射される。光ディスク 1 により反射された光ビームは、再び対物レンズ 12、ピックアップ内の光学系を経て、複数に分割された受光面を持つ光検出器 13 に入射する。

【0046】光検出器 13 は、入射した光を光電変換し、各受光面の光量の変化に対応した電圧の信号を出力する。光検出器 13 の出力信号は、プリアンプ 14 により増幅され、その中の低周波数成分を用いて、光ビーム

位置の制御が行われる。

【0047】具体的には、フォーカス制御部 16 は、光検出器 13 の各受光面からの出力信号の一部を用いてフォーカス誤差信号を得、その信号に応じて、光ピックアップ 3 のボイスコイル 15 を駆動し、対物レンズ 12 を光ディスク面の垂直方向に微動することで、光ディスク 1 上の記録薄膜上に光スポットが集光するよう制御する。また、トラッキング制御部 17 は、ガイド溝を光ビームが追従するように、光検出器 13 の他の出力信号の組合せからトラッキング制御信号を得、ボイスコイル 15 を光ディスクの半径方向に微動させる制御を行う。

【0048】次にトラッキング制御部 17 からの出力は、極性反転器 18 により、ガイド溝のランドとグルーブとの何れの面に光ビームを追従させるかに応じて、その極性を反転させる。なお、システム制御系 8 の制御信号に従って、光変調系 4、信号再生系 6 を含めてランド・グルーブの条件選択を行う L／G 選択系 7 に指示を行って、極性反転器 18 による反転動作が行われる。以上の結果、光ディスク上に形成されたガイド溝のグルーブ部、あるいはランド部に光ビームを追従させることが可能となる。

【0049】また、記録媒体の製造時、及び／または装置の動作時の品質の変動としては、ガイド溝の形状のばらつき、記録再生装置の光ビームの強度分布の歪、あるいは光検出器等の感度ばらつき等が存在する。このため、サーボ動作の際に、ガイド溝のランドとグルーブの何れに光ビームを照射するかによって生じるフォーカス誤差信号、あるいはトラッキング誤差信号何れにおいても、記録媒体には由来しない信号の誤差電圧が発生する。

【0050】これら制御信号の誤差を補正するため、L／G 選択系 7 の設定に連動して、オフセット調整をそれぞれの制御部に対して行う。例えば、フォーカス制御信号に微小なオフセットを印加することにより、ランドとグルーブ間で生じるフォーカスずれを補正し、さらにトラッキング制御信号にも、同様にオフセットを印加することでトラッキングずれを補正する。以上の構成とすることで、ランドとグルーブの何れにおいても最適な集光状態が得られる。

【0051】トラッキング動作中に、光ビームを隣接するトラックへ移動させる際は、ジャンピング回路 19 により、ボイスコイル 15 を半径方向に瞬時に移動させるためのパルス電圧を、極性反転器 18 の出力信号に重畳する。グルーブから隣のグルーブへ、あるいはランドから隣のランドへの移動を 1 トラックジャンプと定義し、グルーブから隣のランドへ、あるいはその逆のランドから隣のグルーブへの移動を半トラックジャンプと定義する。なお、半トラックジャンプの際には、ジャンピングパルスの印加と同時に、極性反転器 18 によりトラッキングの極性を反転させることが必要である。このジャン

ピング回路 1 9 により、システム制御部 8 の指定する任意のトラック上に光ビームを追従させることが可能となる。

【 0 0 5 2 】 信号再生系 6 の 2 値化部 2 0 は、プリアンプ 1 4 からの信号の高周波成分を用い、その信号レベルを基準レベルと比較することにより 2 値化信号に変換する。次に、デコーダ 2 1 により、2 値化信号を所定の信号フォーマットに従って復号する。この結果、光ディスク 1 上に形成されている記録マークからの情報信号が復調され、システム制御部 8 の指示に従い外部装置にデータ信号送り出される。

【 0 0 5 3 】 また、必要に応じて、光ディスク 1 上の特定の領域に形成されたランドとグループとの記録あるいは再生に関する情報を、L/G 条件識別部 2 2 により復調する。L/G 条件識別部 2 2 により認識される情報は、記録媒体を作成する製造工程の中で記録して置くことが望ましい。内容としては、ランドとグループ間で生じる特性差を補正するための情報であり、双方での光照射の最適条件、フォーカス制御またはトラッキング制御の最適条件、再生信号復調の最適条件等の情報がある。あるいは、ガイド溝の形状に関する情報、例えば溝幅、溝深さ、ピッチ、表面性等であっても良く、この場合はこの値を識別した後に、この形状情報から予め求めた相関性から最適な記録条件、サーボ条件、再生条件を求めてもよい。

【 0 0 5 4 】 次に、記録媒体への信号記録に関し、記録時にランドとグループ間で生じる差について説明する。ここまで示してきた記録可能な記録媒体のほとんどは、照射した光を吸収することにより記録薄膜の温度が上昇し、その温度変化に従い記録マークを形成する。従って、記録する光のエネルギーが一定であったとしても、記録薄膜の熱拡散の度合により記録マークの形状に差が生じる。具体的にはガイド溝を形成するプロセスにおいて生じる、ランドとグループとの表面粗さなどの表面状態の差、あるいはそれぞれを分離するガイド溝エッジの形状の差、あるいはガイド溝と記録薄膜の形状の差などにより温度上昇、あるいは昇温後の冷却条件に差が生じると考えられる。

【 0 0 5 5 】 これに対応するため、記録媒体に信号を記録する場合は、まず図 1 に示したシステム制御部 8 により、所定のタイミングで記録する情報からなる記録信号 S 0 1 を、光変調系 4 に取り込む。光変調系 4 のエンコーダ 2 3 により、記録信号を所定のフォーマットの記録信号に変換する。

【 0 0 5 6 】 次に、波形設定部 2 4 の条件に従い変換した信号に対し、パルスの分割あるいは強度変化を設定し、レーザ駆動部 1 0 により光源 1 1 の光強度を変調する。この強度変調した光を光ディスク 1 上の記録薄膜が吸収することにより、記録マークが形成され、信号記録が行われる。波形設定部 2 4 はランドとグループへの記

録に最適化した記録パターンを備え、L/G 選択系 7 の出力に同期して、その出力を変化させる。この結果、ランドとグループのそれぞれに対応した変調波形に基づいて、レーザ駆動部 1 0 により光源 1 1 を強度変調する。

【 0 0 5 7 】 以上の構成とすることで、ランドとグループとの双方に対して最適な条件で記録薄膜上に信号を記録、あるいは記録された情報信号を再生することが可能となる。以下それぞれの具体的な動作について詳細な実施例を説明する。

【 0 0 5 8 】 (実施例 1) ここでは光学的情報記録媒体に情報信号を記録する際に、ランドとグループのそれぞれに対して独立の記録条件を設定する方法に関する具体例を述べる。何れの面に信号を記録するかに応じて記録時の光の変調波形を切り換えることで、ランドとグループとの間で生じる熱条件の差を補償し、双方で歪の少ない記録マークを得る。図 3 に光変調系 4 の波形設定部 2 4 の構成を示し、図 4 (a) 及び (b) に波形設定部で発生する設定パターンを示す。図 4 (a) 及び (b) は、それぞれランド及びグループに記録する場合に用いるパターンを示している。また、図 5 は光変調系 4 に入力される信号と、光変調系 4 から出力した信号とに基づき、光ピックアップ 3 から出力される光出力、及び光学的情報記録媒体に記録される記録マークのタイミングを示すチャートである。

【 0 0 5 9 】 図 1 で示した波形設定部 2 4 は、図 3 のようにランド用とグループ用の基準パルスパターン 3 1 s、3 2 s をメモリ上に備えたパターン設定器 3 1、3 2 と、その何れかのパターンを選択するパターン選択器 3 3 と、コード信号をパルスパターンに変換するパルス変調部 3 4 から構成される。

【 0 0 6 0 】 ランドとグループの何れに記録するかに対応して動作する L/G 選択器の出力信号 7 s に従い、パターン選択器 3 3 は、パターン発生器の出力信号 3 1 s、3 2 s の何れかのパルスパターンを選択する。パルス変調器 3 4 は、パターン選択器 3 3 からの出力パターンに基づいて、エンコーダ 2 3 のコード信号 2 3 s の反転間隔に対応した変調パルス 3 4 s を出力し、かつ光学的情報記録媒体上の集光ビームの照射パワー P p、P b、P r に対応した電圧 V p、V b、V r の間で変化する波形をレーザ駆動部 1 0 に出力する。レーザ駆動部 1 0 は、パルス変調器 3 4 の出力信号 3 4 s を電圧-電流変換し、光源 1 1 を変調する。この結果ピックアップ 3 は、所定の出力波形 1 1 s を有する光ビームを射出し、光学的情報記録媒体上 1 に所定の情報が記録される。

【 0 0 6 1 】 パターン変調器に設定され、パルスパターンに含まれるパラメータは、図 4、5 ではパルスの配置、パルス幅だけで示したが、さらにパルスの間隔、更にはパルスの高さ (照射パワー) を変化させることも有効である。特に、ランドとグループ間で記録媒体上に形成される記録マークの形状が同等でかつ大きさのみの差

である場合、または記録マークの形状の差を受けにくい変調方式である場合は、この照射パワーをランドとグループとに対応して設定するだけで良い。この場合は設定回路が大幅に簡素化できる。

【0062】パターン設定器31、32に設定するパルスパターンには、図4に示したように、エンコーダ出力23sのレベルに基づいて強度変調する場合、即ちマーク長記録と、エンコーダ出力23sのレベルが反転する度にパルスを発生する場合、即ちマーク位置記録とがある。

【0063】マーク長記録に対応する場合は、図5に示したように、1個の信号反転に対し複数のパルス列を形成するマルチパルス変調方法を用いる。これは光学的情報記録媒体に光を照射した場合に、記録薄膜上での熱伝達により、記録マークが歪むのを防止するために用いる。即ち、信号の反転した部分、記録の始端点ではエネルギー密度を高く、その後はエネルギー密度を小さく設定することにより、対称な記録マークを記録する。この結果、記録の始端と終端部とで記録薄膜の温度がほぼ一定となり、対称な記録マークを得ることができる。

【0064】しかしながら、前述のようにランドとグループとでは、光の照射条件が同じであったとしても、記録膜の加熱・冷却条件が異なる。このため、本発明ではそれぞれに対し、最適な光の照射条件であるパルスパターンを設定する。エンコーダ23が、例えばコンパクトディスク等で用いられているEFM(8-14変換)変調に対応する場合は、クロックの周期をTとすると、信号23sの反転間隔は3T~11Tの9種類となる。

【0065】この場合、図4(a)及び(b)に示すように、ランド及びグループに記録するために9種類の設定パターンを、それぞれパターン設定器31および32に記憶させておく。そして、パターン設定器31及び32から読み出した9種類のパターンが、パターン選択器33から出力され、パルス変調部34によりエンコーダの出力23sの反転間隔に対応した周期のパターンが選択される。

【0066】一方、マーク位置記録の場合は、光学的情報記録媒体上に形成する記録マークの形状が同じであり、その間隔が情報信号となるため、パターン発生器31、32にはパルス幅とパワー値からなるパルスパターンを、ランドとグループとに対してそれぞれ1種類設定するだけで良く、マーク長記録に比べてパターン発生器は簡単な構成となる。

【0067】ここまでは、ランドとグループとに対応したパルスパターンは、予めパターン発生器31、32のメモリの内部に記憶しておく方法を示したが、種類の異なる記録媒体に対応する場合や、さらに品質の高い記録を行おうとした場合には、次に示す2つの方法がある。

【0068】第1の方法は、情報信号の記録の前に、予め予備記録(試し書き記録)を行うもので、光学的情報

記録媒体間のばらつき、記録再生装置間の差、記録再生装置の周囲の温度変化、記録媒体あるいは光学系へのゴミの付着などを含めて、ランドとグループでの特性差を補正する。

【0069】この場合、記録媒体の記録条件に変動を与える変動要因が検出されたならば、その都度試し書き記録を行うことで最適なパルスパターンを選択し、パルスパターンを再設定する構成とする。図8は試し書き工程を説明するフローチャートであり、図6は光ディスクの斜視図を示している。図7は試し書きに用いるパルスパターンを示している。これらの図を参照しながら、試し書き工程を説明する。

【0070】試し書き工程は、図1に示した光学的情報記録媒体の変動要因が発生したことを示す基準信号S03が、システム制御部8に入力されることにより動作が開始する。図8に示すように、システム制御部8からの試し書きの開始81の指示により、試し書きが開始する。図6に示されるように、光ディスク1のテスト領域62への移動82指示により、記録再生に用いる光ビーム27の位置を光ディスク1の情報領域61と、同一平面上の近接したテスト領域62とに移動させる。

【0071】次に、パターン設定83の指示により、複数のパルスパターンを記憶した記録条件設定器36(図3)の中の第1のパルスパターンを、パターン設定器31、32に読み込む。

【0072】次に、前記記録パターンに従い駆動回路10を動作させ(図1)、光照射84の指示により初めにグループ上に変調光を照射する。続いて、同様の方法でランド上に一連の光照射を行う。

【0073】記録条件設定器36は、図7に15種類の11Tのパルスパターンの例を示すように、記録媒体及び装置を使用する環境の条件に対して、対称な記録マークが得られるよう記録開始点と、それ以降のエネルギー分布を変化させたパルスパターンとを設定する。これらのパルスパターンは、次のパルスパターンの存在確認85の判別結果に従い、この例では15種類のパターンを順次出力する。この結果、記録媒体上には、記録条件に対応し異なる形状の記録マークが形成される。

【0074】次に、記録媒体上の記録マークからの信号再生を行う。その際に各記録マークからの再生信号のエラーレートを、エラー検出工程86において検出し、その値をエラーレート比較工程87で比較することにより、最適な記録条件を求める。エラーレートの検出は、デコーダ20によりデータを復調する過程で発生するエラー訂正信号を用いて行い、システム制御部8によりエラーレート比較し、エラーレートが最小となった記録条件を求めることで、最適パターンの選択が行われる。この試し書き工程を、ランドとグループとの双方に行うことで、それぞれに対して最適なパルスパターンを求めることができる。

【0075】この試し書き工程に要する時間を短縮する、あるいは回路を簡素化したい場合は、順次この工程を省略していくことも可能である。予めランドとグループ間の相関関係を求めておき、例えば試し書きをランドだけで行いランドの最適パルスパターンを求める。次に前述の相関性を元に、グループのパルスパターンを求めることができる。

【0076】記録条件設定器6を動作させる条件、即ち基準信号S03が動作状態となる条件には、光ディスクの交換時、ディスクドライブの起動時、使用環境の温度が一定以上変化した時、記録条件設定を行なった後一定の時間が経過した時、あるいは再生信号から一定以上のエラーが検出された場合がある。ディスク交換時、あるいはドライブの起動時の検出により、ディスクとドライブのそれぞれの間での変化あるいは相互間の変動要素を保証できる。また、使用環境の温度変化、記録条件設定からの時間経過を管理することで、記録媒体の温度依存性、あるいはドライブの制御状態の変動を補償することができる。

【0077】第2の方法は、ランドとグループのそれぞれに対して最適な記録条件、あるいは記録条件の識別子を、予め光学的情報記録媒体の特定の領域に記録しておくことにより対応する。識別子は、ランドとグループとの双方に最適なパルスパターンの情報を備え、光ディスクの情報領域外の内周部や外周部に、情報信号あるいはアドレス信号に準ずる形態で設ける。例えば、前述の図6で示した光ディスク1の情報領域61と、同一平面上の近接した領域のテスト領域62に相当する位置でもよい。

【0078】この場合の識別子の形態は、情報信号と同一の形式であっても良いが、読み出し精度を高めるといふ観点から、情報信号に対して相対的に記録密度の低いコード信号であることが望ましく、さらにガイド溝のランドかグループの何れか一方に設けることが望ましい。この形態の識別子は、情報信号と同様に、信号再生系6の中で処理し、所定のレベルで再生信号を2値化した後に、L/G条件認識器22によりその情報を復調する。この結果に基づいてシステム制御部8が光変調系4の記録条件を設定する。

【0079】他の識別子を設ける形態としては、媒体を保護するために設けた保護板あるいはカートリッジの一部に、情報を印刷する、特定の形状とする、半導体メモリを設けるなど装置の規模に応じて種々の形態をとることができる。これらの識別子からの情報を、光学的情報記録媒体を記録再生装置に装着した段階で、システム制御部8により読みとり、その内容に従いパターン発生器31、32にパターンを設定する。上記の構成とすることで、記録媒体の種類に応じて光の照射条件を最適に設定することが可能となる。

【0080】上記のような構成とすることで、光ディス

クの記録条件設定用の基準信号に応じて、その都度記録条件の設定が行なわれ、常に最適な状態でデータの記録を行なうことができ、データ記録装置としての信頼性が向上する。

【0081】(実施例2)ここでは、光学的情報記録媒体に光ビームを照射する際に、サーボ条件をランドとグループとで切り替えることにより、双方での最適なフォーカシングとガイド溝を追従するためのトラッキングとを可能とする方法について説明する。

【0082】光学的情報記録媒体への光ビームを集光するフォーカシング技術としては、ナイフエッジ法あるいは非点収差法などが知られているが、ナイフエッジ法は光学部品の位置精度が要求されるため検出系が大きくなるという課題がある。一方、非点収差法を用いると検出系の小型化は容易となる。しかし、本発明の目的とするランドとグループの双方に焦点を合わせようとすると、理想状態ではランドとグループとにおいて焦点制御の差は生じないが、ガイド溝の形状あるいはビームスポットにわずかな歪が存在すると、記録媒体からの反射光ビームの分布が光検出器13上でのパターンに差が生じるという問題が発生する。

【0083】本実施例では、グループとランドとの間で生じる光検出器13上の光スポットの差を、フォーカシング制御信号にオフセットを印加することにより補償する方法を適用する。

【0084】図9にフォーカス制御部16の詳細を示す。プリアンプの出力信号14sの中のフォーカス制御に関する信号から、フォーカス誤差検出回路90によりフォーカス誤差信号90sが得られ、フォーカス補償回路91を経て、フォーカス駆動回路92によりフォーカス制御信号16sが得られ、この信号に基づき光ピックアップ3のボイスコイル15を駆動し、フォーカス制御が行われる。

【0085】オフセット補償回路91は、外部からの信号に応じて複数のオフセットレベルを設定することができる構成とする。オフセット補償回路91へ入力されるオフセットは、ランドにトラッキングした場合のオフセットを設定するオフセット設定器93、グループにトラッキングした場合のオフセット設定器94、及びランドからグループあるいはグループからランドにトラックジャンプする半トラックジャンプ動作の際のオフセットを設定するオフセット設定器95において発生する。

【0086】オフセット選択器96では、L/G選択系7の出力7sに対応して、上記オフセット設定器93、94の何れかの信号を出力する。また、システム制御部から半トラックジャンプの指示がオフセット選択器96に入力されたならば、オフセット設定器95の出力レベルとなる。

【0087】上記半トラックジャンプのオフセット設定は、オフセット設定器93と94間のレベル差が著しく

大きい場合に、トラックジャンプ前後の動作を安定にするために用いるものであり、前記レベル差が小さい場合は、省略することができる。

【0088】一方、フォーカス駆動回路92は、入力した信号91sを相殺しゼロとするような信号16sを出力し、ボイスコイル15を駆動する。このフォーカス駆動回路92に用いるゲインは、ランドにトラッキングした場合のゲインを設定するゲイン設定器97及びグループにトラッキングした場合のゲインを設定するゲイン設定器98において発生する。ゲイン選択器99では、L/G選択系7の出力7sに対応して、上記ゲイン設定器97、98の何れかの信号を出力する。以上の構成とすることで、ランドとグループの双方に対して最適なフォーカス状態を設定することが可能となる。

【0089】トラッキング制御に関しても、ランドとグループで最適な状態を設定すると、さらに良好な記録再生が可能となる。図10はトラッキング制御部17の詳細を示している。プリアンプの出力信号14sの中のトラッキング制御に関する信号からトラッキング誤差検出回路100によりトラッキング誤差信号100sが得られ、トラッキング補償回路101を経て、トラッキング駆動回路102によりフォーカス制御信号17sが得られ、極性反転器18を経て、光ピックアップのボイスコイル15を駆動することによりトラッキング制御が行われる。

【0090】トラッキング補償回路101は、外部からの信号に応じて複数のオフセットレベルを設定することができる構成とする。トラッキング補償回路101へ入力されるオフセットは、ランドにトラッキングした場合のオフセットを設定するオフセット設定器103、グループにトラッキングした場合のオフセット設定器104、ランドからグループあるいはグループからランドにトラックジャンプする半トラックジャンプ動作の際のオフセットを設定するオフセット設定器105において発生する。

【0091】オフセット選択器106では、L/G選択系7の出力7sに対応して、上記オフセット設定器103、104の何れかの信号を出力する。また、システム制御部から半トラックジャンプの指示がオフセット器106に入力されたならば、オフセット設定器105の出力レベルとなる。

【0092】上記半トラックジャンプのオフセット設定は、オフセット設定器103と104間のレベル差が著しく大きい場合に、トラックジャンプ前後の動作を安定にするために用いるものであり、前記レベル差が小さい場合は、省略することができる。

【0093】一方、トラッキング駆動回路102は、入力した信号101sを相殺しゼロとするような信号17sを出力し、ボイスコイル15を駆動する。このトラッキング駆動回路102に用いるゲインは、ランドにトラ

ッキングした場合のゲインを設定するゲイン設定器107及びグループにトラッキングした場合のゲイン設定器108において発生する。ゲイン選択回路では、L/G選択系7の出力7sに対応して、上記オフセット設定器107、108の何れかの信号を出力する。以上の構成とすることで、ランドとグループの双方に対して最適なトラッキング状態を設定することが可能となる。

【0094】また、さらに最適なフォーカス条件あるいはトラッキング条件を設定するために、実施例1で示した試し記録と同様に信号の記録再生の前に、段階的にサーボ条件を変えて記録再生を行ってもよい。この工程は図8を用いて説明した試し書き工程に準ずる手順を用いることができる。

【0095】フォーカス条件を設定する場合は、図9に示すようにシステム制御信号8sをフォーカス条件設定器141を介して、オフセット設定器93、94、95及びゲイン設定器97、98に入力させる。図11に示すように、テスト再生開始111の指示により、光ディスク上のテストゾーンに光ビームの移動112させ、予め基準記録マークの記録されているトラック上を走査し、信号の再生を開始する。

【0096】続いて、サーボ条件設定工程113において、フォーカス条件設定器141の信号に基づいて、フォーカスオフセット及びフォーカスゲインを1つ設定し、次にエラーレート検出工程114により信号の復調を行い、エラーレートを評価する。さらに、サーボ条件の存在確認工程115により、フォーカス条件設定器141の次のサーボ条件の確認を行う。まだ実行されていない設定条件が残っている場合には、サーボ条件設定工程113を繰り返して実行し、すべて設定条件を実行する。得られた結果をエラーレート比較工程116において比較し、最適なフォーカス条件を決定する。

【0097】トラッキング条件に対しても図10に示すように、トラッキング条件設定器142を介してシステム制御信号8sをオフセット設定器103、104、105及びゲイン設定器107、108に入力させ、図13に示す手順によって最適なトラッキング条件を決定する。

【0098】また、ここではテスト領域に予め記録している基準記録マークを再生する方法を示したが、さらにフォーカシング条件あるいはトラッキング条件を前述と同様の方法で変化させた状態で試し記録を行い、各記録マークからの再生信号を復調する事により、記録時のサーボ条件を求めることも可能である。この場合の工程は、サーボ条件の設定工程113とエラーレート検出工程114との間に、記録を行う光照射工程を追加するだけでよい。

【0099】このようにして求めた記録時の最適なサーボ条件と、再生時の最適な条件とでは、わずかな異なる値になる場合が多い。これに対応するためには、必要に応

じて何れかの値を採用する、あるいは記録と再生でサーボ状態を切り換えることで実現される。以上の構成とすることで、ディスク間あるいは記録再生装置の変動に対応して、ランドとグループへの記録が可能となる。

【0100】(実施例3)ここでは、前述の記録時にランドとグループとで記録条件を切り替える工程を省略あるいは簡素化し、光学的情報記録媒体に照射した光ビームの反射光を元に情報信号を復調する際に、復調条件をランドとグループの場合で切り替える方法に付いての実施例を説明する。ここでは、再生信号のランドとグループ間で生じる差の中で、信号振幅差、および信号振幅のマーク長依存性の差を補正することを目的とする。なお、信号振幅のマーク長依存性とは、情報信号に対応して形成する記録マークの中で最短の記録マークと、最長の記録マークの間で生じる振幅比を意味する。

【0101】図12は2値化部20の詳細を示している。高帯域透過フィルター(H.P.F.)120は、プリアンプの出力信号14sの高周波成分出力し、イコライジング回路121により入力信号の中の信号帯域の中でさらに高周波成分の信号が増幅され、信号121sとして出力する。信号121sはコンパレータ回路122、位相補償回路129を経て2値化信号20sとしてデコーダ21に入力され、情報信号が復調される。また、2値化信号20sは、図1に示すようにL/G条件識別器22に入力され、再生状態のモニターを行う。

【0102】イコライジング回路121は、外部からの信号に応じ、イコライジングの周波数帯域およびゲイン等のイコライジング特性を任意に設定できる構成とする。イコライジング回路121にはランドにトラッキングした場合のゲインを設定するゲイン設定器123と、グループにトラッキングした場合のゲインを設定するゲイン設定器114とが、ゲイン選択器125を介して接続されている。ゲイン選択器125は、L/G選択系7の出力7sに基づいて、ゲイン設定器123、124で設定されている値の一方をイコライジング回路121へ出力する。イコライジング回路121は、ゲイン選択器125受け取った設定ゲインに基づいて、高帯域透過フィルター120を通過した信号をイコライズし、信号121sとして出力する。

【0103】コンパレータ回路122は、信号121sを基準レベルと比較し、得られた2値化信号を位相補償回路129へ出力する。位相補償回路129は、2値化信号をの位相を補償し、位相補償された2値化信号20sとして出力する。このコンパレータ回路122の基準レベルとなるスライスレベルは、ランドにトラッキングした場合のレベルを設定するレベル設定器126、及びグループにトラッキングした場合のレベルを設定するレベル設定器127において設定される。

【0104】レベル選択器128は、L/G選択系7の出力7sに基づいて、レベル設定器126、127の何

れかの設定値をコンパレータ回路122へ出力し、コンパレータ122へ基準レベルを与える。

【0105】以上の構成により、ランドとグループの双方に対して、再生信号を最適なスライスレベルにより2値化する。ランド及びグループに記録された情報信号を互いに独立した条件で信号処理することにより、ランドとグループにより生じる記録特性差を低減することが可能となる。

【0106】また、さらに最適なイコライズ条件あるいはスライス条件を設定する方法として、実施例1の試し書きと同様に、予め再生条件を決める再生条件設定工程を設けることも有効である。この工程は、図8を用いて説明した試し書き工程に準ずる手順を用いることができるが、再生条件を設定する場合には、図12に示すようにシステム制御信号8sを再生条件設定器143を介して、ゲイン設定器123、124及びレベル設定器126、127へに入力させる。

【0107】図13に示すように、テスト再生開始131の指示により、光ディスク上のテスト領域に光ビームを移動させ、予め基準記録マークの記録されているトラック上を走査し信号の再生を開始する。続いて、再生条件設定工程133において、再生条件設定器143の信号に基づいて、イコライジング特性及びスライスレベルを1つ設定し、次にエラーレート検出工程134により信号の復調を行いエラーレート进行评估する。さらに再生条件の存在確認工程135により、再生条件設定器143の次の再生条件の確認を行う。まだ実行されていない設再生条件が残っている場合には、再生条件設定工程133を繰り返して実行し、すべて設定条件を実行する。得られた結果をエラーレート比較工程136において比較し、最適な再生条件を決定する。

【0108】以上の構成により、ディスク間あるいは記録再生装置の変動に対応して、ランドとグループとに記録された信号の再生が可能となる。また、この再生条件設定工程の前に、実施例1、2で示した記録条件設定工程を設けることで、さらに記録再生装置としての品質を高めることができる。

【0109】実施例1から3では、記録媒体について詳述しなかったが、本発明は光学的に検出可能な記録状態を持つ記録媒体全てに適用することができる。また、溝の形状パラメータである溝深さ、ランドとグループ境界の斜面の領域の角度などについても詳述しなかったがこれらも、本発明の制約とはならない。

【0110】本発明は実施例1では光変調系、実施例2では制御系、実施例3では信号再生系と分離してランドとグループ間で生じる特性の差を補償する方法を説明してきたが、記録媒体の特性及び、必要とする記録再生装置の信号レベルに応じて、上記条件を組み合わせる、または簡素化して適用できることは明かである。

【0111】

【発明の効果】本発明によれば、ガイド溝の凹部および凸部の何れをトラッキングするかに応じて記録条件を変化させるため、グループとランド間で生じる記録時の加熱冷却特性を補償した記録が可能となり、情報を安定して記録することができる。

【0112】また、ガイド溝の凹部および凸部をトラッキングする差異に生じるフォーカス及びトラッキング誤差や信号復調時に生じる再生信号の歪みを独立して補償することができる。従って、本発明によれば、ガイド溝のランドとグループの双方での読みだしエラーの少ない光学的記録再生装置が得られる。

【0113】また、特性識別子を設けることにより、個体差の補償が可能となり、読みだしエラーを少ない光学的記録媒体が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学情報記録再生装置の構成を示すブロック図

【図2】本発明の光学情報記録媒体の一部の構成図

【図3】第1の実施例の波形設定部の構成を示すブロック図

【図4】第1の実施例のパターン設定器の信号波形図

で、(a)は、ランドに記録する場合の信号波形図

(b)は、グループに記録する場合の信号波形図

【図5】第1の実施例の波形設定器の信号波形および記録状態の図

【図6】第1の実施例の光学情報記録媒体の構成図

【図7】第1の実施例の記録条件設定器の信号波形図

【図8】第1の実施例の記録条件設定のフローチャート

【図9】第2の実施例のフォーカス制御部の構成を示すブロック図

【図10】第2の実施例のトラッキング制御部の構成を

示すブロック図

【図11】第2の実施例のサーボ条件設定のフローチャート

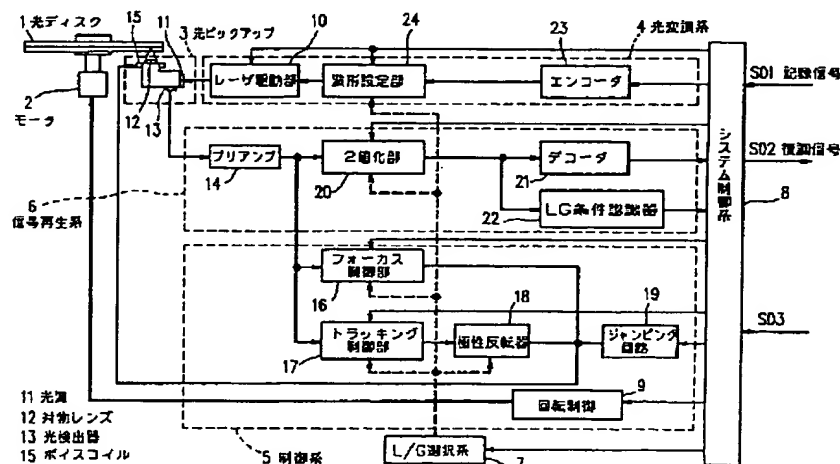
【図12】第3の実施例の2値化部の構成を示すブロック図

【図13】第3の実施例の再生条件設定のフローチャート

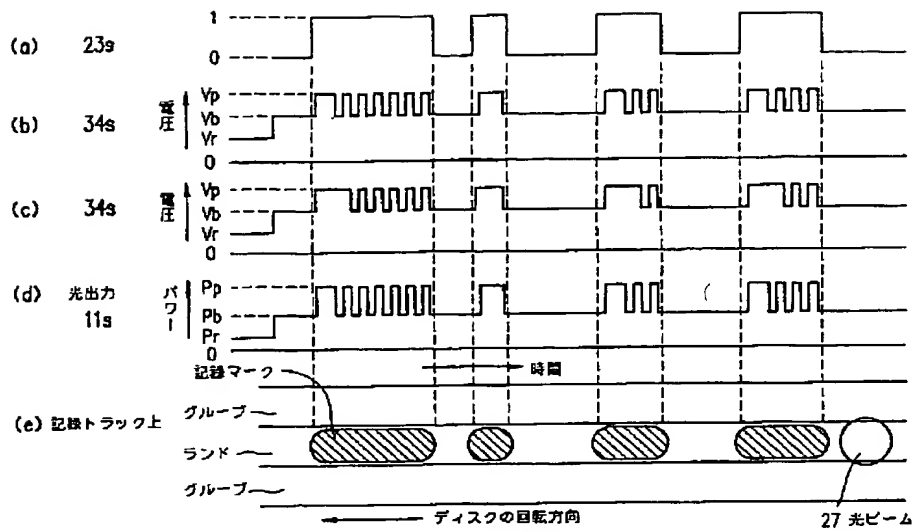
【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 モータ
- 3 光ピックアップ
- 4 光変調系
- 5 制御系
- 6 信号再生系
- 7 L/G選択系
- 8 システム制御系
- 9 回転制御
- 10 レーザ駆動部
- 11 光源
- 12 対物レンズ
- 13 光検出器
- 14 プリアンプ
- 15 ボイスコイル
- 16 フォーカス制御部
- 17 トラッキング制御部
- 18 極性反転器
- 19 ジャンピング回路
- 20 2値化部
- 21 デコーダ
- 22 LG条件認識部
- 23 エンコーダ
- 24

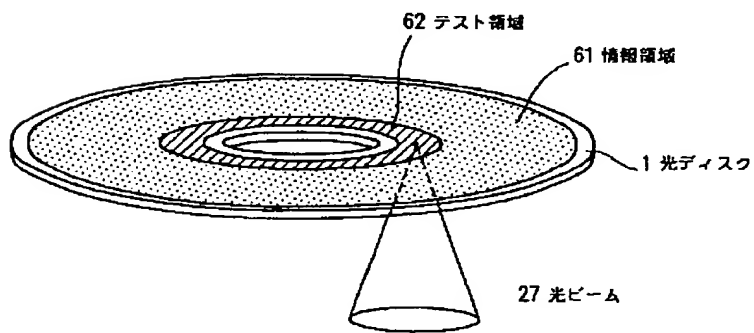
【図1】



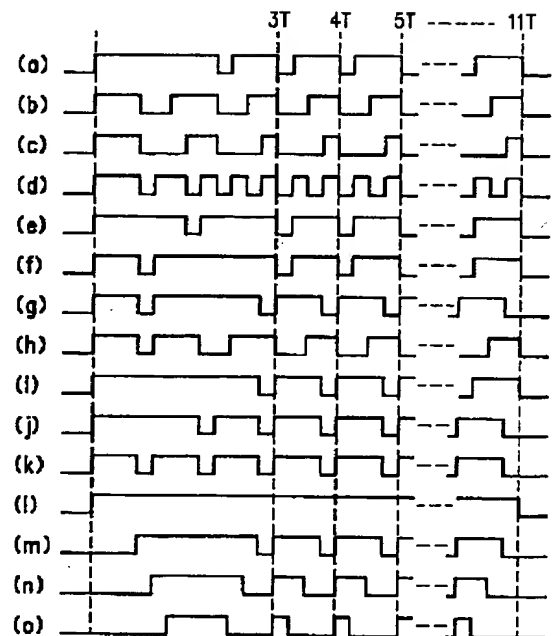
【図 5】



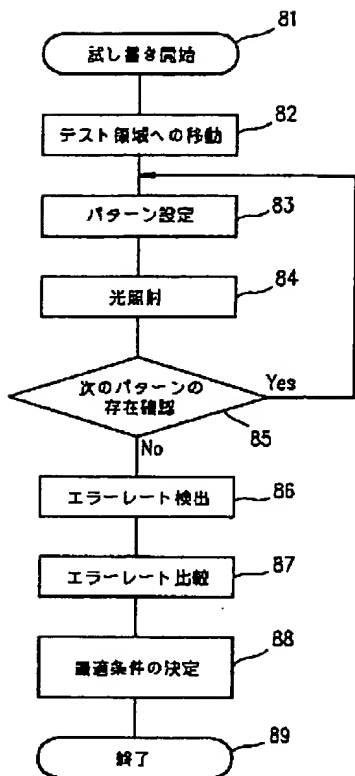
【図 6】



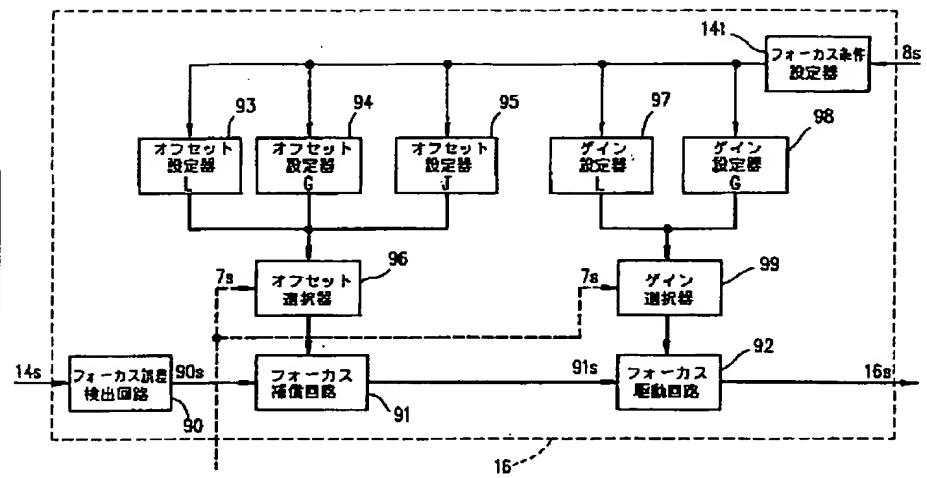
【図 7】



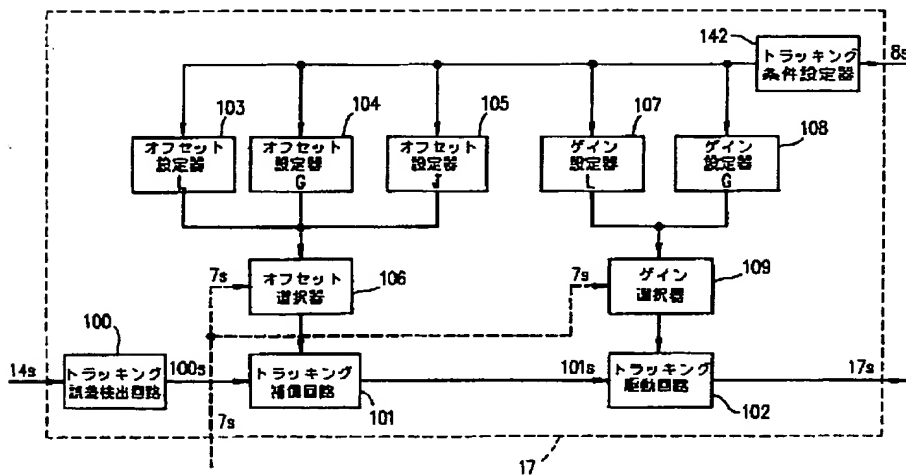
【図 8】



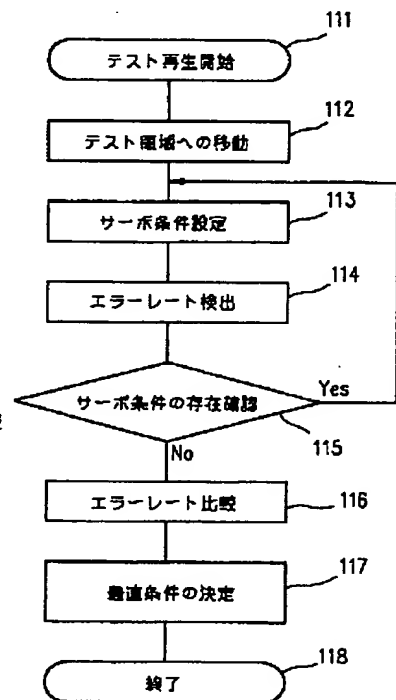
【図 9】



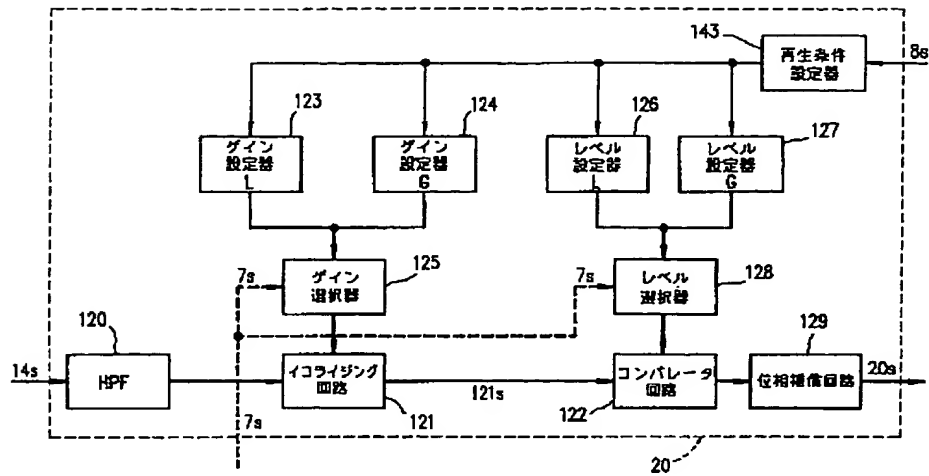
【図 10】



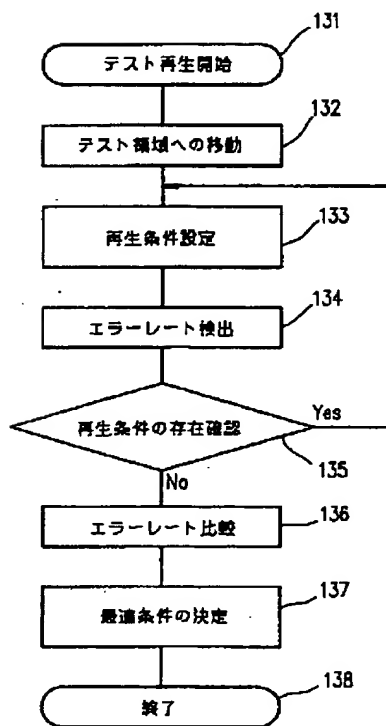
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(72)発明者 赤平 信夫
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内